

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе,
качеству образования,
первый проректор

Г.А. Хагуров

“ 23 ”

lll

2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.02 АЭРОГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”

Специализация “Геофизические методы поиска и разведки месторождений
полезных ископаемых”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик

Форма обучения: очная

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины «Аэрогеофизические методы и технологии» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №977 от 12.08.2020 г.

Программу составил:

Захарченко Е.И., канд. техн. наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки

«22» 04 2022 г.

Протокол № 9

И.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, канд. техн. наук, доцент



Захарченко Е.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса

«23» 05 2022 г.

Протокол № 5

Председатель учебно-методической комиссии ИГГТиС,
канд. геогр. наук, доцент



Филобок А.А.

Рецензенты:

Курочкин А.Г., канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки

Рудомаха Н.Н., директор ООО «Гео-Центр»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1. Цель освоения дисциплины

В настоящее время аэрогеофизические методы изучения геологического пространства применяются для поисков месторождений ряда полезных ископаемых. Обширность территории России и труднодоступность отдельных её районов обусловили широкое распространение этого высоко экспрессного и относительно дешёвого направления исследования.

Цель изучения дисциплины «Аэрогеофизические методы и технологии» — решение задач региональной геологии, при поисках нефтегазовых и рудных месторождений, геологическом картировании, в решении задач гидрогеологии и инженерной геологии.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В соответствии с поставленной целью в процессе изучения дисциплины «Аэрогеофизические методы и технологии» решаются следующие задачи:

- изучение физико-геологических основ аэрогеофизических методов;
- изучение методики и технологии полевых работ;
- изучение способов интерпретации результатов аэрогеофизических методов.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аэрогеофизические методы и технологии» введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки») согласно ФГОС ВО блока Б1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В), дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3, индекс дисциплины – Б1.В.ДВ.03.02, читается в восьмом семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 3 зачетных единиц (108 часов, итоговый контроль – экзамен).

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i>) |
|--|---|
| ПК-5. Способен разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях | |
| ИПК-5.1. Владеет способностью разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ. | <p>Знает теоретические основы аэрогравиразведки; аэромагниторазведки; аэроэлектроразведки, аэрометоды ядерной геофизики</p> <p>Умеет применять аэрогравиразведку; аэромагниторазведку; аэроэлектроразведку, аэрометоды ядерной геофизики для решения геологических задач</p> <p>Владеет методами обработки и интерпретации материалов аэрогравиразведочных исследований; аэромагниторазведочных исследований; аэроэлектроразведочных, аэрометодов ядерной геофизики</p> |
| ИПК-5.2. Владеет способностью корректировать технологические процессы геологоразведочных работ в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях. | <p>Знает возможности аэрогравиразведочных; аэромагниторазведочных; аэроэлектроразведочных методов, аэрометодов ядерной геофизики в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях</p> <p>Умеет анализировать рациональность применения аэрогравиразведки; аэромагниторазведки; аэроэлектроразведки, аэрометодов ядерной геофизики в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях</p> <p>Владеет методами обработки и интерпретации материалов современных аэрогравиразведочных исследований; аэромагниторазведочных исследований; аэроэлектроразведочных, аэрометодов ядерной геофизики</p> |
| ПСК-1. Способен разрабатывать комплексы скважинных геофизических методов разведки и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач | |
| ИПСК-1.1. Владеет способностью разрабатывать комплексы скважинных геофизических методов разведки. | <p>Знает возможности современных аэрогравиразведочных; аэромагниторазведочных; аэроэлектроразведочных методов, аэрометодов ядерной геофизики при решении типичных геологических задач</p> <p>Умеет планировать аэрогравиразведочные; аэромагниторазведочные; аэроэлектроразведочные методы; аэрометоды ядерной геофизики</p> <p>Владеет планированием аэрогравиразведочных; аэромагниторазведочных; аэроэлектроразведочных методов; аэрометодов ядерной геофизики при геофизических исследованиях</p> |
| ИПСК-1.2. Владеет способностью разрабатывать методики применения геофизических методов разведки в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач | <p>Знает возможности современных аэрогравиразведочных; аэромагниторазведочных, аэроэлектроразведочных методов, аэрометодов ядерной геофизики в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач</p> <p>Умеет использовать знания возможностей современных аэрогравиразведочных, аэромагниторазведочных; аэроэлектроразведочных методов, аэрометодов ядерной геофизики в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач</p> <p>Владеет навыками планирования аэрогравиразведочных; аэромагниторазведочных; аэроэлектроразведочных методов; аэрометодов ядерной геофизики в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач</p> |

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

| Виды работ | | Всего часов | Форма обучения |
|---|--------------------------------------|-------------|------------------------------|
| | | | очная 8 семестр (часы) |
| Контактная работа, в том числе: | | 56,3 | 56,3 |
| Аудиторные занятия (всего): | | | |
| занятия лекционного типа | | 28 | 28 |
| лабораторные занятия | | 28 | 28 |
| практические занятия | | - | - |
| Иная контактная работа: | | | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | 2 | 2 |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 0,3 | 0,3 |
| Самостоятельная работа, в том числе: | | 23 | 23 |
| Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.). Подготовка к текущему контролю | | 23 | 23 |
| Контроль: | | | |
| Подготовка к экзамену | | 26,7 | 26,7 |
| Общая трудоёмкость | час. | 108 | 108 |
| | в том числе контактная работа | 56,3 | 56,3 |
| | зач. ед. | 3 | 3 |

2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре.

| № раздела | Наименование разделов (тем) | Количество часов | | | | |
|--------------|---|------------------|-----------------------|----|----|--------------------------|
| | | всего часов | аудиторные занятия | | | внеаудиторные занятия |
| | | | Л | ПР | ЛР | СР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Аэрогравиразведка при геологических исследованиях | 19 | 7 | — | 7 | 5 |
| 2 | Аэромагниторазведка при геологических исследованиях | 20 | 7 | — | 7 | 6 |
| 3 | Аэроэлектроразведка при геологических исследованиях | 20 | 7 | — | 7 | 6 |
| 4 | Аэрометоды ядерной геофизики | 20 | 7 | — | 7 | 6 |
| | Контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | | | | |
| | Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,3 | | | | |
| | Общая трудоемкость по дисциплине | 108 | | | | |

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов (тем) программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс «Аэрогеофизические методы и технологии» содержит 4 модуля, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице.

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|--------------|---|---|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Аэрогравиразведка при геологических исследованиях | Аппаратура, методика аэрогравиразведки; ее применение для решения прикладных геологических задач | КР, Р, УО |
| 2 | Аэромагниторазведка при геологических исследованиях | Аппаратура, методика аэромагниторазведки, ее применение для решения прикладных геологических задач | КР, Р, УО |
| 3 | Аэроэлектроразведка при геологических исследованиях | Аппаратура, методика аэроэлектроразведки; дистанционные аэрометоды сверхвысокочастотной электроразведки; применение методов | КР, Р, УО |

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|-----------|------------------------------|--|-------------------------|
| | | аэроэлектроразведки для решения прикладных геологических задач. | |
| 4 | Аэрометоды ядерной геофизики | Аппаратура аэрометодов ядерной геофизики, методика аэрогаммаспектрометрической съёмки; применение аэрометодов ядерной геофизики для решения прикладных геологических и геоэкологических задач. | КР, Р, УО |

Форма текущего контроля — контрольная работа (КР), устный опрос (УО), реферат (Р).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.2. Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

Перечень лабораторных работ по дисциплине «Аэрогеофизические методы и технологии» приведен в таблице.

| № раздела | Наименование раздела | Тематика лабораторных работ | Форма текущего контроля |
|-----------|---|--|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Аэрогравиразведка при геологических исследованиях | Типы и технические характеристики гравиметров, используемые для проведения аэрогравиметрических съёмок | КР-1, УО-1 |
| 2 | Аэромагниторазведка при геологических исследованиях | Типы и технические характеристики магнитометров, используемые в аэромагниторазведке | КР-2 |
| | | Типы и технические характеристики аэромагнитометров, в которых применяются следящие системы | КР-3 УО-2 |
| 3 | Аэроэлектроразведка при геологических исследованиях | Модификация дипольного индуктивного профилирования (ДИП), представляющая собой аэрометод электроразведки | КР-4 |

| № раздела | Наименование раздела | Тематика лабораторных работ | Форма текущего контроля |
|-----------|------------------------------|--|-------------------------|
| | | Аэрометод электроразведки, являющийся комбинированным (устройства, возбуждающие поле, монтируются на поверхности, измерение воздушное) | КР-5, УО-3 |
| 4 | Аэрометоды ядерной геофизики | Элементы-индикаторы, используемые при аэрогаммаспектрометрических съёмках | КР-6 |
| | | Применение аэрогаммаспектрометрии для поиска месторождения полезных ископаемых | КР-7, УО-4 |

Форма текущего контроля — контрольные работы (КР-1 — КР-7), устный опрос (УО-1 — УО-22).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) по дисциплине «Аэрогеофизические методы и технологии» не предусмотрена.

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице.

| № | Вид СР | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|---|--------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | СР | Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Аэрогеофизические методы и технологии», утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г. |
| 2 | Написание реферата | Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Аэрогеофизические методы и технологии» используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций (в том числе и с применением мультимедийных средств):

- а) проблемная лекция;
- б) лекция-визуализация;
- в) лекция с разбором конкретной ситуации.

2) разработка и использование активных форм лабораторных работ:

- а) лабораторная работа с разбором конкретной ситуации;
- б) бинарное занятие.

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и расчетно-графических работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Аэрогеофизические методы и технологии».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольной работы, устного опроса, рефератов, промежуточной аттестации в форме вопросов к экзамену.

| № | Код и наименование индикатора | Результаты обучения | Наименование оценочного средства | |
|----|--|---|----------------------------------|---------------------------|
| | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1. | ИПК-5.1. Владеет способностью разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ. | Знает теоретические основы аэрогравиразведки; аэромагниторазведки; аэроэлектроразведки, аэрометоды ядерной геофизики | УО-1 УО-2 Р-1 | Вопросы на экзамене 1–6 |
| 2. | | Умеет применять аэрогравиразведку; аэромагниторазведку; аэроэлектроразведку, аэрометоды ядерной геофизики для решения геологических задач | КР-1 УО-2 УО-3 | Вопросы на экзамене 7–12 |
| 3. | | Владеет методами обработки и интерпретации материалов аэрогравиразведочных исследований; аэромагниторазведочных исследований; аэроэлектроразведочных, аэрометодов ядерной геофизики | УО-4 УО-5 Р-2 | Вопросы на экзамене 13–18 |
| 4. | ИПК-5.2. Владеет способностью корректировать технологические процессы геологоразведочных | Знает возможности аэрогравиразведочных; аэромагниторазведочных; аэроэлектроразведочных методов, аэрометодов ядерной геофизики в | КР-2 УО-6 УО-7 | Вопросы на экзамене 19–24 |

| | | | | |
|----|--|---|------------------------|---------------------------|
| | работ в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях. | зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях | | |
| 5. | | Умеет анализировать рациональность применения аэрогравиразведки; аэромагниторазведки; аэроразведки, аэрометодов ядерной геофизики в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях | КР-3 УО-8 УО-9 | Вопросы на экзамене 25–30 |
| 6. | | Владеет методами обработки и интерпретации материалов современных аэрогравиразведочных исследований; аэромагниторазведочных исследований; аэроразведочных, аэрометодов ядерной геофизики | КР-4 УО-10 УО-11 | Вопросы на экзамене 31–36 |
| 7. | ИПСК-1.1. Владеет способностью разрабатывать комплексы скважинных геофизических методов разведки. | Знает возможности современных аэрогравиразведочных; аэромагниторазведочных; аэроразведочных методов, аэрометодов ядерной геофизики при решении типичных геологических задач | УО-12 УО-13 Р-3 | Вопросы на экзамене 37–40 |
| 8. | | Умеет планировать аэрогравиразведочные; аэромагниторазведочные; аэроразведочные методы; аэрометоды ядерной геофизики | УО-14 УО-15 | Вопросы на экзамене 41–46 |
| 9. | | Владеет планированием аэрогравиразведочных; аэромагниторазведочных; | КР-5 УО-16 УО-17 | Вопросы на экзамене 47–52 |

| | | | | |
|-----|--|---|------------------------|---------------------------|
| | | аэроэлектроразведочных методов; аэрометодов ядерной геофизики при геофизических исследованиях | | |
| 10. | ИПСК-1.2. Владеет способностью разрабатывать методики применения геофизических методов разведки в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач | Знает возможности современных аэрогравиразведочных; аэромагниторазведочных, аэроэлектроразведочных методов, аэрометодов ядерной геофизики в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач | УО-18 УО-19 Р-4 | Вопросы на экзамене 53–58 |
| 11. | | Умеет использовать знания возможностей современных аэрогравиразведочных, аэромагниторазведочных, аэроэлектроразведочных методов, аэрометодов ядерной геофизики в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач | КР-6 УО-20 УО-21 | Вопросы на экзамене 59–65 |
| 12. | | Владеет навыками планирования аэрогравиразведочных; аэромагниторазведочных, аэроэлектроразведочных методов; аэрометодов ядерной геофизики в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач | КР-7 УО-22 | Вопросы на экзамене 66–70 |

4.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа №1. Типы и технические характеристики гравиметров, используемые для проведения аэрогравиметрических съёмок.

Контрольная работа №2. Типы и технические характеристики магнитометров, используемые в аэромагниторазведке.

Контрольная работа №3. Типы и технические характеристики аэромагнитометров, в которых применяются следящие системы.

Контрольная работа №4. Модификация дипольного индуктивного профилирования (ДИП), представляющая собой аэрометод электроразведки.

Контрольная работа №5. Аэрометод электроразведки, являющийся комбинированным (устройства, возбуждающие поле, монтируются на поверхности, измерение воздушное).

Контрольная работа №6. Элементы-индикаторы, использующиеся при аэрогаммаспектрометрических съёмках.

Контрольная работа №7. Применение аэрогаммаспектрометрии для поиска месторождения полезных ископаемых.

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также правильно выполняет расчеты контрольной работы;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

Устный опрос — наиболее распространенный метод контроля знаний учащихся.

Вопросы для проведения устного опроса приведены ниже.

Вопросы устного опроса по разделу I “Аэрогравиразведка при геологических исследованиях”.

1. Аэрогеофизика при изучении структуры земной коры и верхней мантии.
2. Аэрогеофизика при региональных геологических исследованиях.
3. Комплексные геофизические исследования структуры земной коры океанического типа.
4. Аэрогеофизика при крупномасштабном геологическом картировании раннедокембрийских щитов.
5. Аэрогеофизика при изучении структуры осадочных бассейнов платформ и складчатых областей.
6. Аэрогеофизика при поисках месторождений нефти и газа структурного типа.
7. Аэрогеофизика при поисках нефтегазоносных структур связанных с соляными куполами.

Вопросы устного опроса по разделу 2 “Аэромагниторазведка при геологических исследованиях”.

1. Аэрогеофизика при поисках и разведке нефтегазоносных ловушек органогенного типа.

2. Аэрогеофизика при поисках месторождений нефти и газа на шельфе.

3. Аэрогеофизика при поисках неструктурных ловушек нефти и газа.

4. Аэрогеофизика при поисках и разведке месторождений угля. (зоны выклинивания, фациальных изменений, борта прогибов).

5. Аэрогеофизика при поисках и разведке месторождений железа различных генетических типов.

6. Аэрогеофизика при поисках и разведке месторождений никеля.

7. Аэрогеофизика при поисках и разведке месторождений хрома.

Вопросы устного опроса по разделу 3 “Аэроэлектроразведка при геологических исследованиях”.

1. Аэрогеофизика при поисках и разведке месторождений апатит-титаномагнетитовых руд.

2. Аэрогеофизика при поисках и разведке золоторудных месторождений.

3. Аэрогеофизика при поисках и разведке месторождений платины.

4. Аэрогеофизика при поисках и разведке месторождений серебра.

Вопросы устного опроса по разделу 4 “Аэрометоды ядерной геофизики”.

1. Аэрогеофизика при поисках и разведке месторождений алюминия (бокситы).

2. Аэрогеофизика при поисках коренных месторождений алмаза.

3. Аэрогеофизика при поисках и разведке месторождений строительных материалов.

4. Аэрогеофизика при эксплуатационной разведке рудных месторождений.

Критерии оценки защиты устного опроса:

— оценка «зачтено» ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;

— оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

К формам контроля самостоятельной работы студента относится *реферат*.

Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем:

1. Общая характеристика рудной геофизики, типичные решаемые геологические задачи на основе применения аэрогеофизических методов.
2. Аэрогеофизические методы при поисках месторождений черных металлов.
3. Аэрогеофизические методы при поисках месторождений цветных металлов.
4. Аэрогеофизические методы при поисках месторождений благородных металлов.
5. Аэрогеофизические методы при поисках месторождений алмаза.
6. Комплексная интерпретация аэрогеофизических данных.
7. Комплекс аэрогеофизических методов при решении региональных геологических задач.
8. Комплекс аэрогеофизических методов при поисках нефтегазоносных ловушек различного типа.
9. Комплекс аэрогеофизических методов при поисках нефтегазоносных ловушек различного типа.
10. Типовые комплексы аэрогеофизических методов при решении инженерно-геологических задач.
11. Аэрогеофизические методы при решении геоэкологических задач.
12. Аэрометоды разведочной геофизики.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

— оценка «зачтено» выставляется при полном раскрытии темы КСР, а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами выполнения КСР. Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

— оценка «не зачтено» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы реферата (КСР), несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

4.2. Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

К формам контроля относится *экзамен*.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Сущность региональных геофизических исследований. Типичные задачи решаемые на основе применения аэрометодов.
2. Задачи крупномасштабной картировочно-поисковой геофизики, решаемые задачи на основе применения аэрометодов.
3. Какие аэрометоды разведочной геофизики являются ведущими при картировании разрывных тектонических нарушений.
4. Общая характеристика рудной геофизики, типичные решаемые геологические задачи на основе применения аэрогеофизических методов.
5. Аэрогеофизические методы при поисках месторождений черных металлов.
6. Аэрогеофизические методы при поисках месторождений цветных металлов.
7. Аэрогеофизические методы при поисках месторождений благородных металлов.
8. Аэрогеофизические методы при поисках месторождений алмаза.
9. Основные задачи и применяемые аэрогеофизические методов решения гидрогеологических задач на стадиях съёмки и поисков месторождений подземных вод.
10. Основные задачи и аэрогеофизические методы инженерной геологии.
11. Комплексная интерпретация аэрогеофизических данных.
12. Комплекс аэрогеофизических методов при решении региональных геологических задач. Привести примеры.
13. Комплекс аэрогеофизических методов при поисках нефтегазоносных ловушек различного типа. Привести примеры.
14. Комплекс аэрогеофизических методов при крупномасштабном геологическом картировании и поисках месторождений полезных ископаемых. Привести примеры.
15. Типовые комплексы аэрогеофизических методов при решении инженерно-геологических задач. Привести примеры.
16. Аэрогеофизические методы при решении геоэкологических задач. Привести примеры.
17. Аэрометоды разведочной геофизики. Технологический комплекс.
18. Дать характеристику сущности и общим закономерностям изменения следующих физических свойств: а) плотность; б) УЭС; в) диэлектрическая проницаемость; в) упругие свойства; г) термические свойства.
19. Аэрогеофизические методы геологических исследований (общая характеристика, методика проведения работ и интерпретации материалов, стадии геологических исследований и типичные решаемые задачи).

20. История развития аэрогравиметрических исследований и основные её этапы.
21. Аэрогравиметрические комплексы и тенденция их развития.
22. Теория и конструктивные особенности струнных гравиметров.
23. Основные технические характеристики аэрогравиметрических систем.
24. Методика аэрогравиметрических съёмок.
25. Поправки Этвеша и методика их вычисления.
26. Типичные решаемые задачи и стадии геологических исследований аэрогравиметрии.
27. Методика обработки материалов аэрогравиметрических съёмок.
28. Основы методики интерпретации материалов аэрогравиметрических съёмок.
29. Аэрогравиметрия при решении задач рудной геологии.
30. Аэрогравиметрия при решении задач нефтяной геологии.
31. Аэрогравиметрия при решении инженерно-геологических задач.
32. Роль и место аэрогравиметрии при региональных исследованиях.
33. Роль и место аэрогравиметрии при крупномасштабных геологосъёмочных работах.
34. Основные условия применения аэрогравиметрии.
35. История развития аэромагниторазведки основные её этапы.
36. Принцип действия и конструктивные особенности аэромагнитометра А.А. Логачёва.
37. Конструктивные особенности и принципы построения феррозондовых аэромагнитометров. Типы и основные технические характеристики отечественных феррозондовых аэромагнитометров.
38. Теория квантовых аэромагнитометров и их конструктивные особенности. Типы и основные технические характеристики отечественных квантовых аэромагнитометров.
39. Теория квантовых аэромагнитометров и их конструктивные особенности. Типы и основные технические характеристики отечественных квантовых аэромагнитометров.
40. Теория протонных аэромагнитометров и их конструктивные особенности. Типы и основные технические характеристики отечественных протонных аэромагнитометров.
41. Поправки за девиацию летательного аппарата и методика их вычисления.
42. Типичные решаемые задачи и стадии геологических исследований аэромагнитометрии.
43. Методика аэромагнитометрических съёмок и их масштабы.

44. Методика повысотной аэромагнитной съёмки.
45. Методика обработки материалов аэромагнитометрических съёмок.
46. Основы методики интерпретации материалов аэромагнитометрических съёмок.
47. Аэромагниторазведка при решении задач рудной геологии.
48. Аэромагниторазведка при решении задач нефтяной геологии.
49. Аэромагниторазведка при решении инженерно-геологических задач.
50. Роль и место аэромагниторазведки при региональных исследованиях.
51. Роль и место аэромагниторазведки при крупномасштабных геологосъёмочных работах.
52. История развития аэроэлектроразведки и основные её этапы.
53. Аэроэлектроразведка методом бесконечно длинного кабеля АБДК (технология проведения работ, аппаратура, методика обработки и интерпретации материалов, основные решаемые задачи).
54. Аэроэлектроразведка методом незаземлённой петли АНП (технология проведения работ, аппаратура, методика обработки и интерпретации материалов, основные решаемые задачи).
55. Аэроэлектроразведка методом дипольного индуктивного профилирования АД ИП (модификации, аппаратура, методика обработки и интерпретации материалов, основные решаемые задачи).
56. Аэроэлектроразведка методом переходных процессов АМПП (технология проведения работ, аппаратура, методика обработки и интерпретации материалов, основные решаемые задачи).
57. Аэроэлектроразведка методом радиокомпарации в сверхдлинноволновой модификации АРК-СДВ (технология проведения работ, аппаратура, методика обработки и интерпретации материалов, основные решаемые задачи).
58. Аэрометоды сверхвысокочастотной электроразведки (технология проведения работ, аппаратура, методика обработки и интерпретации материалов, основные решаемые задачи).
59. Радиолокационная съёмка РЛС (технология проведения работ, аппаратура, методика обработки и интерпретации материалов, основные решаемые задачи).
60. Инфракрасная аэросъёмка (технология проведения работ, аппаратура, методика обработки и интерпретации материалов, основные решаемые задачи).
61. Основные условия применения аэроэлектроразведки.

62. История развития аэрометодов ядерной геофизики и основные её этапы.
63. Аэрогаммаспектрометрия (принципы измерения, аппаратура, методика обработки и интерпретации материалов, основные решаемые задачи).
64. Аэрогаммаспектрометрия при геоэкологических исследованиях.
65. Аэрогаммаспектрометрия при решении инженерно-геологических задач.
66. Аэрогаммаспектрометрия при решении задач геологического картирования.
67. Аэрогаммаспектрометрия при поисках месторождений редких и рассеянных металлов.
68. Аэрогаммаспектрометрия при решении задач рудной геологии.
69. Аэрогаммаспектрометрия при поисках месторождений нефти и газа.
70. Методика аэрогаммаспектрометрических съёмки и их масштабы.

Критерии оценивания результатов обучения

| Оценка | Критерии оценивания по экзамену |
|---|---|
| Высокий уровень «5» (отлично) | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы |
| Средний уровень «4» (хорошо) | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы |

| | |
|---|---|
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы |
|---|---|

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

Основная литература

1. Воскресенский Ю.Н. Полевая геофизика: учебник для студентов ВУЗов. — М.: Недра, 2010. — 479 с. (44)
2. Геофизика: учебник для ВУЗов / Под ред. В.К. Хмелевского. — М.: КДУ, 2007. — 319 с. (23)
3. Геофизика: учебник для ВУЗов / Под ред. В.К. Хмелевского. — М.: КДУ, 2009. — 319 с. (12)
4. Стогний В.В., Гришко О.А. Магниторазведка: учебник. — Краснодар: КубГУ, 2016. — 346 с. (50)
5. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов: учебник. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ВНИИгеосистем, 2012. — 344 с. (13)
6. Серкерев С.А. Гравиразведка и магниторазведка: основные понятия, термины, определения: учебное пособие для студентов ВУЗов. — М.: Недра-Бизнесцентр, 2006. — 479 с. (25)
7. Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М. Полевая геофизика: учебное пособие. — Оренбург: ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный университет, 2015. — 160 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594>.

**Примечание:* в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

Дополнительная литература

1. Трухин В.И., Показеев К.В., Куницын В.Е. Общая и экологическая геофизика: учебник. — М.: Физматлит, 2005. — 576 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2348>.

2. Лощинин В.П., Пономарева Г.А. Поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых: учебное пособие. — Оренбург: ОГУ, 2013. — 102 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259250>.

3. Керимов В.Ю., Мустаев Р.Н., Серикова У.С. Проектирование поисково-разведочных работ на нефть и газ: учебное пособие. — М.: НИЦ Инфра-М, 2016. — 200 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=536775>.

4. Керимов И.А. Метод F-аппроксимации при решении задач гравиметрии и магнитометрии: учебное пособие/ Под ред. В.Н. Страхова. — М.: Физматлит, 2011. — 264 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5273>.

5. Ягола А.Г., Янфей Ван, Степанова И.Э., Титаренко В.Н. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике: учебное пособие. — 3 е издание. — М.: Лаборатория знаний, 2017. — 218 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/923069>.

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека Grebennikon.ru <https://grebennikon.ru>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «Book.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «Znanium.com» www.znanium.com
5. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com>
2. Scopus <http://www.scopus.com>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru>
9. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
10. zbMath <https://zbmath.org>
11. Nano Database <https://nano.nature.com>
12. Springer eBooks <https://link.springer.com>
13. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv>
14. Университетская информационная система Россия <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

Консультант Плюс – справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки).

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada>
3. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru>
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru>
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru>
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru>
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com>
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «Школьные годы» <http://icdau.kubsu.ru>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретические знания по основным разделам курса «Аэрогеофизические методы и технологии» студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу «Аэрогеофизические методы и технологии» представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 23 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Аэрогеофизические методы и технологии» заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);
- подготовка к текущему контролю.

Для закрепления теоретического материала и выполнения практических работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Итоговый контроль осуществляется в виде экзамен.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--|---|--|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint) |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint) |

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|---|---|
| Помещение для самостоятельной работы | Мебель: учебная мебель Комплект специализированной | лицензионные программы общего |

| | | |
|---|---|---|
| <p>обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)</p> | <p>мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p> | <p>назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)</p> | <p>Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p> | <p>лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional</p> |